

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 857 611 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(51) Int. Cl.⁶: B60Q 1/14

(21) Anmeldenummer: 98101969.8

(22) Anmeldetag: 05.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Hella KG Hueck & Co.
59552 Lippstadt (DE)

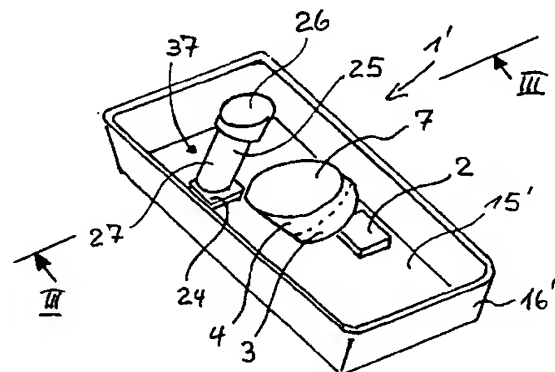
(72) Erfinder:
• Boehlau, Christian
59558 Lippstadt (DE)
• Damasky, Joachim, Dr.
59557 Lippstadt (DE)

(30) Priorität: 06.02.1997 DE 19704415

(54) **Sensoreinrichtung für eine automatische Fahrlichtschaltung**

(57) Sensoreinrichtung (1) für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei der eine Sammellinse einem Lichtempfangselement (2) vorgelagert ist, wobei der Sammeloptik (3) ein optisches Element (4) vorgelagert ist, dessen der Sammeloptik (3) abgewandte Lichteintrittsfläche (7) in vertikaler Richtung gegenüber der Fahrzeuglängsachse und der optischen Achse (9) so geneigt ist, daß ein etwa parallel zu der Fahrzeuglängsachse einfallendes Vorfeldlichtbündel so gebrochen wird, daß es etwa parallel zur optischen Achse (9) der Sammellinse (3) verläuft und von der Sammellinse (3) auf das Lichtempfangselement (2) fokussiert wird.

Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei dem von einer Sensoreinrichtung (1) Vorfeldlicht detektiert und von einer elektronischen Schaltung mit von einem Umfeldlichtsensor detektierten Umfeldlicht verglichen und zur Fahrlichtschaltung genutzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Vorfeldlicht als ein etwa paralleles Vorfeldlichtbündel zu einer Fahrzeuglängsachse etwa parallel verlaufend, von einer in vertikaler Richtung geneigten Lichteintrittsfläche einer Sensoreinrichtung gebrochen und über ein optisches Element (4) und eine Sammeloptik (3) auf ein Lichtempfangselement (2) fokussiert und von dem Lichtempfangselement (2) detektiert wird, wobei Licht aus anderen Raumrichtungen am Lichtempfangselement (2) vorbeigeleitet wird.



Figur 4

EP 0 857 611 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung beispielsweise zur Vorfeldlichtdetektierung für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei der eine Sammelloptik einem Lichtempfangselement vorge-

lagert ist.
Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei dem von einer Sensoreinrichtung Vorfeldlicht detektiert und von einer elektronischen Schaltung mit von einem Umfeldlichtsensor detektierten Umfeldlicht verglichen und zur Fahrlichtschaltung genutzt wird.

Zur Unterstützung des Fahrers von Fahrzeugen sind automatische Fahrlichtschaltungen bekannt. Diese Systeme sollen z. B. folgende Unaufmerksamkeiten des Fahrers ausgleichen:

- Losfahren bei Dunkelheit ohne Licht, wie es bei gut ausgeleuchteten Straßen in der Stadt vorkommt,
- Dämmerungseinbruch während der Fahrt eine Situation, in der oft erst sehr spät das Licht eingeschaltet wird, speziell auf wenig befahrenen Straßen, wo der Fahrer nicht durch andere beleuchtete Fahrzeuge darauf aufmerksam wird, daß das Licht einzuschalten ist,
- automatische Lichteinschaltung bei Einfahrt in einen Tunnel oder andere Dunkelstrecken, wenn vergessen wurde, das Licht einzuschalten.

Bei Unterschreiten eines bestimmten Helligkeitswertes der Umgebung soll das Fahrlicht eingeschaltet werden. Bei kurzen Dunkelstrecken, beispielsweise der Unterfahrung von kurzen Unterführungen oder Brücken soll ein unerwünschtes automatisches Einschalten des Fahrlichtes vermieden werden. Kurze Umfeldlichteinbrüche sollen daher durch eine Vorfeldlichtmessung erkannt bzw. nicht berücksichtigt werden.

Aus der DE 30 40 555 A1 ist eine Sensoreinrichtung bekannt, bei der eine Sammellinse mit einer optischen Achse einem Lichtempfangselement vorgelagert ist. Sammellinse und Lichtempfangselement sind in die Fahrtrichtung gerichtet, d. h., die Sensorachse des Lichtempfangselementes und die optische Achse der Sammellinse verlaufen etwa parallel zu einer Fahrzeuglängsachse. Bei der benötigten Empfindlichkeit des Lichtempfangselementes würde eine solche Sensoreinrichtung auch auf kurze Vorfeldlichteinbrüche reagieren. Deshalb sind in der bekannten Sensoreinrichtung zusätzliche seitlich ausgerichtete Lichtempfangselemente bzw. Umfeldlichtsensoren vorgesehen. Nachteilig dabei ist, daß diese in einem Gehäuse angeordneten Lichtempfangselemente bzw. Sensoren aufeinander abgestimmt und die Lichteintrittsflächen senkrecht zu den vorgesehenen Lichteinstrahlungsrichtungen angeordnet sein müssen. Die Sensoreinrichtung ist in ihrem

Aufbau dadurch kompliziert, teuer und zugleich voluminös. Zudem müssen die Umfeldlichtsensoren, deren Lichteintrittsflächen in entgegengesetzte Richtungen zeigen, quer zur Fahrtrichtung angeordnet werden, wodurch eine Anordnung der Sensoreinrichtung am Fahrzeug begrenzt bzw. erschwert wird.

Weiterhin ist aus der DE 37 20 406 A1 ein sogenannter Kompositlichtsensor bekannt, der mindestens zwei in einer Ebene nebeneinander angeordnete Lichtempfangselemente aufweist. Die Sensorachsen der Lichtempfangselemente verlaufen daher parallel zueinander. Durch unterschiedliche Lichteintrittsmittel, wie unterschiedliche Linsen, weisen die Lichtempfangselemente jeweils unterschiedliche optische Bedingungen, wie z. B. unterschiedliche Lichteinspeiswinkel auf. Bei dieser Sensoreinrichtung ist nachteilig, daß die optischen Achsen beider Lichtempfangselemente parallel zueinander verlaufen. Die vorgesehenen Lichteinstrahlungsrichtungen von Vorfeld- und Umfeldlicht müssen daher ebenfalls im wesentlichen parallel verlaufen. Die Lichteintrittsflächen dieser Sensoreinrichtung müssen daher etwa rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse angeordnet werden, was eine Anordnung der Sensoreinrichtung am Fahrzeug ebenfalls begrenzt bzw. erschwert, da schräge Glasflächen, wie Fahrzeugfrontscheiben oder Scheinwerferabdeckungen, schräg auftreffendes Licht ablenken.

Die Lichteintrittsflächen der bekannten Sensoreinrichtungen zur Vorfeldlichtdetektierung können somit nicht ohne Meßwertverfälschungen in einer vertikalen Ebene hinter in vertikaler Richtung aus aerodynamischen Gründen geneigten Glasflächen - beispielsweise einer Fahrzeugfrontscheibe - angeordnet werden, da die geneigten transparenten Flächen eigene optische Wirkungen zeigen. Bei den bekannten Sensoreinrichtungen ist es insbesondere schwierig bzw. unmöglich, den Sensor bei schräg liegender Lichteintrittsfläche so anzuordnen, daß sein Maximum zur Detektierung des Vorfeldes in horizontaler Richtung liegt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Sensoreinrichtung zur Vorfeldlichtdetektierung zu schaffen, deren mit seinem Maximum in horizontaler Richtung Vorfeldlicht detektierender Sensor mit seiner Lichteintrittsfläche gegenüber der Fahrzeuglängsachse bzw. gegenüber einer vertikalen Ebene geneigt angeordnet werden kann. Zugleich soll die Sensoreinrichtung einen geringen Raum beanspruchen und kostengünstig herstellbar sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sammelloptik ein optisches Element vorgelagert ist, dessen der Sammellinse abgewandte Lichteintrittsfläche in vertikaler Richtung gegenüber der Fahrzeuglängsachse und der optischen Achse so geneigt ist, daß ein etwa parallel zu der Fahrzeuglängsachse einfallendes Vorfeldlichtbündel so gebrochen wird, daß es etwa parallel zur optischen Achse der Sammelloptik verläuft und von der Sammelloptik auf das Lichtempfangselement fokussiert wird.

Durch die vertikale Neigung der Lichteintrittsfläche gegenüber der Fahrzeuglängsachse wird vorteilhaft erreicht, daß im wesentlichen nur ein parallel zur Fahrzeuglängsachse verlaufendes Lichtbündel quasi paralleler Strahlen über die Sammellinse zu dem Lichtempfangselement geleitet wird. Licht aus anderen Raumrichtungen wird so gebrochen, daß es an dem Lichtempfangselement vorbeigeleitet wird. Störendes bzw. unerwünschtes Licht aus anderen Raumrichtungen gelangt damit praktisch nicht zu dem Lichtempfangselement. Durch die Detektierung des Lichtes in Richtung der Fahrzeuglängsachse bleiben somit kurze Umfeldlichteinbrüche, wie sie beispielsweise bei kurzen Dunkelheitsstrecken infolge von dem Unterfahren von Brücken oder kurzen Unterführungen entstehen, unberücksichtigt. Durch die Verwendung eines optischen Elementes mit einer in vertikaler Richtung gegenüber einer etwa horizontalen Fahrzeuglängsachse geneigten Lichteintrittsfläche kann auf eine rechtwinklige Anordnung der Lichteintrittsfläche verzichtet werden, so daß eine universelle Anordnung der Sensoreinrichtung möglich ist. Zugleich wird auch eine kompakte Bauform der Sensoreinrichtung verbunden mit einer kostengünstigen Herstellung und Montage ermöglicht. Die Sensoreinrichtung kann auch insbesondere von innen an eine Fahrzeugfrontscheibe oder eine geneigte Scheinwerferabdeckscheibe geklebt werden. Ein Verschmutzen der Sensoreinrichtung kann damit zuverlässig vermieden werden. Beispielsweise kann die Fahrzeugfrontscheibe als optisches Element in die Sensoreinrichtung integriert werden. Durch die vertikale Neigung der Lichteintrittsfläche gegenüber der Fahrzeuglängsachse wird vorteilhaft erreicht, daß Vorfeldlicht mit einem Maximum in horizontaler Richtung in einem relativ kleinen Winkel als quasi paralleles Licht detektiert werden kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist das optische Element als Prismenkörper ausgebildet, der in etwa die Form eines schräg abgeschnittenen Kreiszylinders aufweist. Der Prismenkörper ist an seiner der Lichteintrittsfläche abgewandten Lichtaustrittsfläche mit der planen Seite der z. B. als plankonvexe Sammellinse ausgebildeten Sammeloptik verklebt. Zur besseren Fokussierung ist die Sammellinse als asphärische Linse ausgebildet. Die Sensoreinrichtung läßt sich so einfach montieren und wird bevorzugt mit ihrer Lichteintrittsfläche von innen an die Fahrzeugfrontscheibe geklebt. Es ist grundsätzlich aber auch möglich, den Sensor an anderer Stelle mit seiner Eintrittsfläche etwa parallel zur Fahrzeugfrontscheibe anzuordnen.

Die Sensoreinrichtung zur Detektierung des Vorfeldlichtes kann getrennt von einer Sensoreinrichtung zur Detektierung von Umfeldlicht angeordnet werden. Beide Sensoreinrichtungen können aber auch vorteilhaft innerhalb eines Gehäuses angeordnet werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Sensoreinrichtung ein zweites Lichtempfangselement mit einem vorgelagerten optischen

Element auf, wobei das optische Element als Lichtleiter ausgebildet ist und eine zweite Lichteintrittsfläche aufweist, die in einer Ebene mit der Lichteintrittsfläche angeordnet ist, wobei der Lichtleiter so ausgebildet ist, daß ein aus vertikaler Richtung einfallendes Umfeldlichtbündel so gebrochen wird, daß es an der zweiten Lichteintrittsfläche des Lichtleiters abgewandten zweiten Lichtaustrittsfläche austritt und auf das der zweiten Lichtaustrittsfläche benachbarte zweite Lichtempfangselement leitbar ist.

Nachteilig bei den bekannten Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung ist, daß das zu detektierende Vorfeldlicht auf eine Lichteintrittsfläche fallen muß, die zu einer horizontalen Hauptdetektionsrichtung senkrecht angeordnet sein muß. Dadurch werden die bekannten Verfahren in ihren Einsatzmöglichkeiten begrenzt und die entsprechenden Sensoreinrichtungen sind schwierig zu montieren und sind nicht verschmutzungssicher.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges so zu verbessern, daß es durch eine gegenüber seiner Hauptdetektionsrichtung neigbare Lichteintrittsfläche universell einsetzbar und einfach und verschmutzungssicher montierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Vorfeldlicht als ein etwa paralleles Vorfeldlichtbündel zu einer Fahrzeuglängsachse etwa parallel verlaufend, von einer in vertikaler Richtung geneigten Lichteintrittsfläche einer Sensoreinrichtung gebrochen und über ein optisches Element und eine Sammeloptik auf ein Lichtempfangselement fokussiert und von dem Lichtempfangselement detektiert wird, wobei Licht aus anderen Raumrichtungen am Lichtempfangselement vorbeigeleitet wird.

Dadurch, daß aus horizontaler Richtung einfallendes Vorfeldlicht von einer in vertikaler Richtung geneigten Lichteintrittsfläche gebrochen und über eine Sammeloptik fokussiert wird, ist das Verfahren universell einsetzbar und eine geneigte Fahrzeugfrontscheibe oder Scheinwerferabdeckscheibe ist als optisches Element in das Verfahren integrierbar, so daß die entsprechende Sensoreinrichtung einfach und verschmutzungssicher beispielsweise an die Rückseite einer Fahrzeugfrontscheibe montierbar bzw. klebbar ist. Umfeldlicht und Vorfeldlicht können von getrennt angeordneten Sensoreinrichtungen bzw. Sensoren detektiert werden. Nach dem vorliegenden Verfahren ist es aber auch vorteilhaft möglich, die Sensoren für Umfeldlicht und Vorfeldlicht in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen. Auch dadurch ist das vorliegende Verfahren universell einsetzbar.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Eine räumliche Darstellung eines Fahrzeuges mit einer Sensoreinrichtung.

Figur 2: eine schematische Darstellung einer Sensoreinrichtung zur Vorfeldlichtdetektierung in einer aufgeschnittenen Seitenansicht

Figur 3: eine schematische Darstellung einer Sensoreinrichtung zur Umfeldlichtdetektierung entlang der Linie III-III von Figur 4 geschnitten und

Figur 4: eine räumliche Darstellung einer Sensoreinrichtung zur Vorfeldlichtdetektierung in Kombination mit einem Umfeldlichtsensor ohne Trägerplatte.

Eine Sensoreinrichtung (1) besteht im wesentlichen aus einem Lichtempfangselement (2), einer Sammeloptik (3) und einem optischen Element (4).

Das Lichtempfangselement (2) ist als Siliciumdiode bzw. als geeigneter Sensorchip ausgebildet. Senkrecht zu seiner Oberfläche weist das Lichtempfangselement (2) eine Sensorachse (5) auf. Dem Lichtempfangselement (2) vorgelagert ist die Sammeloptik (3), die als asphärische Plankonvexlinse bzw. Sammellinse ausgebildet ist. Sie kann aber auch als Fresnellinse oder als prismenartige Sammeloptik ausgebildet sein. Die Sammeloptik (3) ist mit dem ihr vorgelagerten optischen Element (4) verbunden. Das optische Element (4) ist als Prismenkörper (6), der die Form eines schräg abgeschnittenen Kreiszylinders aufweist, ausgebildet. Der Prismenkörper (6) weist an seiner der Sammeloptik (3) abgewandten Seite eine Lichteintrittsfläche (7) auf. An der der Sammeloptik (3) benachbarten Lichtaustrittsfläche (8) ist der Prismenkörper (6) mit der planen Seite der Sammeloptik (3) verklebt. Es ist aber auch möglich, die Sammeloptik (3) direkt an den Prismenkörper (6) anzufügen. Die optische Achse (9) der Sammeloptik (3) fällt mit der optischen Achse des Prismenkörpers (6) zusammen. Die Oberfläche des Lichtempfangselementes (2) ist etwa parallel zur Lichteintrittsfläche (7) des optischen Elementes (4) angeordnet, so daß Sensorachse (5) und optische Achse (9) der Sammeloptik (3) um einen Winkel γ , der den von Lichteintrittsfläche (7) und Lichtaustrittsfläche (8) gebildeten Spitzenwinkel β des Prismenkörpers (6) entspricht, geneigt sind. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Sensorachse (5) mit der optischen Achse (9) zusammenfallen zu lassen, die Oberfläche des Lichtempfangselementes (2) also senkrecht zur optischen Achse (9) der Sammeloptik (3) anzuordnen, so daß die Sensorachse (5) mit der optischen Achse (9) der Sammeloptik (3) zusammenfällt. Der Winkel γ wird zweckmäßigerweise zwischen 0° und ca. 50° betragen.

Das Einfallslot (10) der Lichteintrittsfläche (7) bildet mit einer Parallelen zu einer Fahrzeuglängsachse (11) einen Einfallswinkel α . Parallel zur Fahrzeuglängsachse

(11) auf die Lichteintrittsfläche (7) auftreffendes Licht wird im optischen Element (4) zum Einfallslot (10) hin gebrochen und bildet mit dem Einfallslot (10) einen Ausfallswinkel β' , der dem Spitzenwinkel β des optischen Elementes (4) entspricht.

Zur Lichteintrittsfläche (7) hin wird die Mantelfläche (12) von einer Trägerplatte (13) umgeben. Sammellinse (3), Prismenkörper (6) und Trägerplatte (13) bilden einen Terminal (14). Das Lichtempfangselement (2) ist auf einer Platine (15) angeordnet, die in ein Gehäuse (16) integriert ist. Das Gehäuse (16) ist am Terminal (14) befestigbar. Der Terminal (14) wird mit der Lichteintrittsfläche (7) des Prismenkörpers (6) mit hochtransparentem Kleber (17) gegen die Rückseite (18) einer Fahrzeugfrontscheibe (19) eines Fahrzeuges (20) geklebt. Die Brechungsindizes von Fahrzeugfrontscheibe (19), Kleber (17), Prismenkörper (6) und Sammellinse (3) liegen nahe beieinander. Es gilt daher mindestens näherungsweise die Formel

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n_{\text{Glas}}},$$

wobei n_{Glas} für den Brechungsindex von Terminal (14) und der Fahrzeugfrontscheibe (19) steht. Der Spitzenwinkel β des optischen Elementes (4) bzw. des Prismenkörpers (6) ergibt sich damit zwingend aus der Neigung der Fahrzeugfrontscheibe (19) gegenüber der Fahrzeuglängsachse (11). Die Sensoreinrichtung ist im Bereich des Innenspiegels an die Fahrzeugfrontscheibe (19) geklebt. Dadurch ist die Sensoreinrichtung (1) zum Innenraum des Fahrzeuges (20) hin vom Innenspiegel verdeckt und praktisch nicht sichtbar bzw. für den Fahrer zumindest nicht störend.

Die Sammeloptik (3) mit kurzer Brennweite verringert den Abstand zwischen Lichtempfangselement (2) und Sammeloptik (3), so daß die Sensoreinrichtung (1) eine kurze Baulänge aufweist. Durch die Anordnung der Sensoreinrichtung (1) im Bereich der Fahrzeugfrontscheibe (19) wird zugleich erreicht, daß Licht von entgegenkommenden Fahrzeugen praktisch nicht zu einem unerwünschten Sensorsignal führt.

Licht am Ende einer kurzen Dunkelheitsstrecke wird mit Hilfe der Sensoreinrichtung (1) detektiert. Da das Sehziel klein im Verhältnis zum Abstandsquadrat (Abstand zwischen Sehziel und Kraftfahrzeug) ist, besitzt das zu detektierende Vorfeldlichtbündel (21) nur eine geringe Divergenz, es kann also als quasi paralleles Licht betrachtet werden. Durch die Einkoppelung des Vorfeldlichtbündels (21) in die Fahrzeugfrontscheibe (19) wird bereits eine erste Bündelung des Lichtes, d. h., eine Verminderung der Bündeldivergenz und eine Umlenkung erreicht, da die Fahrzeugfrontscheibe normalerweise nicht senkrecht zur Fahrzeuglängsachse (11) steht. Das Vorfeldlichtbündel (21) wird durch die vorzugsweise asphärische Sammellinse (3) auf das Lichtempfangselement (2) fokussiert.

Licht (22) aus anderen Raumrichtungen, die nicht etwa parallel zur Fahrzeuglängsachse (11) verlaufen, fällt durch die erfindungsgemäße Anordnung nicht auf das Lichtempfangselement (2). Das Vorfeldlicht bzw. das Vorfeldlichtbündel (21) wird von der Sensoreinrichtung (1) somit detektiert und zur Fahrlichtschaltung genutzt. Bei ausreichendem Licht am Ende der kurzen Dunkelheitsstrecke, beispielsweise einer Unterführung (23), unterbleibt ein automatisches Einschalten und bei nicht ausreichendem Umfeldlicht wird das Fahrlicht durch ein Sensorsignal der Sensoreinrichtung (1) eingeschaltet.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist die Sensoreinrichtung (1') ein zweites Lichtempfangselement (24) mit einem vorgelagerten zweiten optisches Element (25) auf. Das zweite optische Element (25) weist eine zweite Lichteintrittsfläche (26) auf, die in einer Ebene mit der Lichteintrittsfläche (7) angeordnet ist. Das zweite Lichtempfangselement (24) ist ebenfalls als Halbleiterelement, beispielsweise als Siliziumdiode oder auch als geeigneter Sensorchip ausgebildet. Dem zweiten Lichtempfangselement (24) vorgelagert ist das zweite optische Element (25), das als ein Lichtleiter (27) ausgebildet ist. Der Lichtleiter (27) ist als zylindrischer Körper ausgebildet, dessen Längsachse (28) in vertikaler Richtung angeordnet ist. An seinem dem zweiten Lichtempfangselement (24) abgewandten Ende weist der Lichtleiter (27) die zweite Lichteintrittsfläche (26) auf. Die zweite Lichteintrittsfläche (26) ist gegenüber einer Horizontalen (29) bzw. der Fahrzeuglängsachse (11) um einen Neigungswinkel (30) geneigt. Der Neigungswinkel (30) der zweiten Lichteintrittsfläche (26) entspricht dem Neigungswinkel (31) der Fahrzeugfrontscheibe (19) gegenüber der Horizontalen (29). An seinem der zweiten Lichteintrittsfläche (26) benachbarten Bereich weist der Lichtleiter (27) eine Verdickung (32) auf. Durch die Verdickung (32) kann auch noch schräg einfallendes Licht in den Lichtleiter (27) gelangen und mit Hilfe von Totalreflektion zu einer der zweiten Lichteintrittsfläche (26) abgewandten zweiten Lichtaustrittsfläche (33) geleitet werden. Das an der zweiten Lichtaustrittsfläche (33) austretende Licht wird von dem der zweiten Lichtaustrittsfläche (33) benachbarten zweiten Lichtempfangselement (24) detektiert. Die zweite Lichtaustrittsfläche (33) verläuft etwa parallel zur zweiten Lichteintrittsfläche (26). Das zweite Lichtempfangselement (24) ist auf der Platine (15') angeordnet. Die Platine (15') und das zweite Lichtempfangselement (24) mit seiner Detektionsfläche (34) verlaufen ebenfalls etwa parallel zur zweiten Lichteintrittsfläche (26). Der Lichtleiter (27) ist mit seiner Verdickung (32) in die Trägerplatte (13') so eingebettet, daß die zweite Lichteintrittsfläche (26) und die Außenfläche (35) der Trägerplatte (13') in einer Ebene liegen. Zweites optisches Element (25), optisches Element (4) mit Sammeloptik (3) und Trägerplatte (13') bilden einen Terminal (14'). Das zweite Lichtempfangselement (24) ist zusammen mit dem Lichtempfangselement (2) auf der Platine (15') angeordnet, die in das Gehäuse (16') inte-

griert ist. Das Gehäuse (16') ist am Terminal (14') befestigbar.

Die Sensoreinrichtung (1') ist im Bereich des Innenspiegels an die Fahrzeugfrontscheibe (19) geklebt. Die Sammeloptik (3) mit kurzer Brennweite und der schräg im Gehäuse (16') angeordnete Lichtleiter (27) verringern den Abstand zwischen Lichtempfangselement (2) und Sammeloptik (3) bzw. zwischen zweiter Lichteintrittsfläche (26) und zweitem Lichtempfangselement (24), so daß die Sensoreinrichtung (1') eine kurze Bautiefe aufweist. Durch die Anordnung der Sensoreinrichtung (1') im Bereich der Fahrzeugfrontscheibe (19) wird zugleich erreicht, daß Licht von entgegenkommenden Fahrzeugen praktisch nicht zu einem unerwünschten Sensorsignal führt. Ein Umfeldlichtbündel (36) mit einem Maximum in vertikaler Richtung bzw. parallel zu einer Vertikalen (38) wird mit Hilfe der Sensoreinrichtung (1') bzw. des zweiten Lichtempfangselementes (24) und dem vorgeschalteten zweiten optischen Element (25) detektiert. Das Umfeldlichtbündel (36), welches dem zweiten optischen Element (25) zugeführt wird, und das Vorfeldlichtbündel (21), welches dem optischen Element (4) mit Sammeloptik (3) zugeführt wird, werden von der Sensoreinrichtung (1') somit detektiert und zur Fahrlichtschaltung genutzt. Die Helligkeitssignale von Lichtempfangselement (2) und zweitem Lichtempfangselement (24) werden einer auf der Platine (15') angeordneten elektronischen Schaltung zugeführt, von dieser verglichen und ausgewertet und somit zur Fahrlichtschaltung genutzt. Bei ausreichendem Licht am Ende der kurzen Dunkelheitsstrecke unterbleibt ein automatisches Einschalten und bei nicht ausreichendem Licht wird das Fahrlicht durch ein Sensorsignal eingeschaltet.

Die Sensoreinrichtung (1) kann mit einem beliebigen geeigneten Sensor zur Messung des Umfeldlichtbündels (36) zusammengeschaltet werden, der nicht notwendigerweise in dem Gehäuse (4) angeordnet sein muß. Ebenfalls kann der aus zweitem optischen Element (25) und zweitem Lichtempfangselement (24) bestehende Umfeldlichtsensor (37) mit einem beliebigen geeigneten Vorfeldlichtsensor zusammengeschaltet werden.

Die Sensoreinrichtung (1') hat jedoch den Vorteil, daß sie eine komplette kompakte Einheit bildet, die leicht und somit kostengünstig und zudem verschmutzungssicher von innen an eine Fahrzeugfrontscheibe (19) eines Fahrzeuges (20) montierbar ist.

Patentansprüche

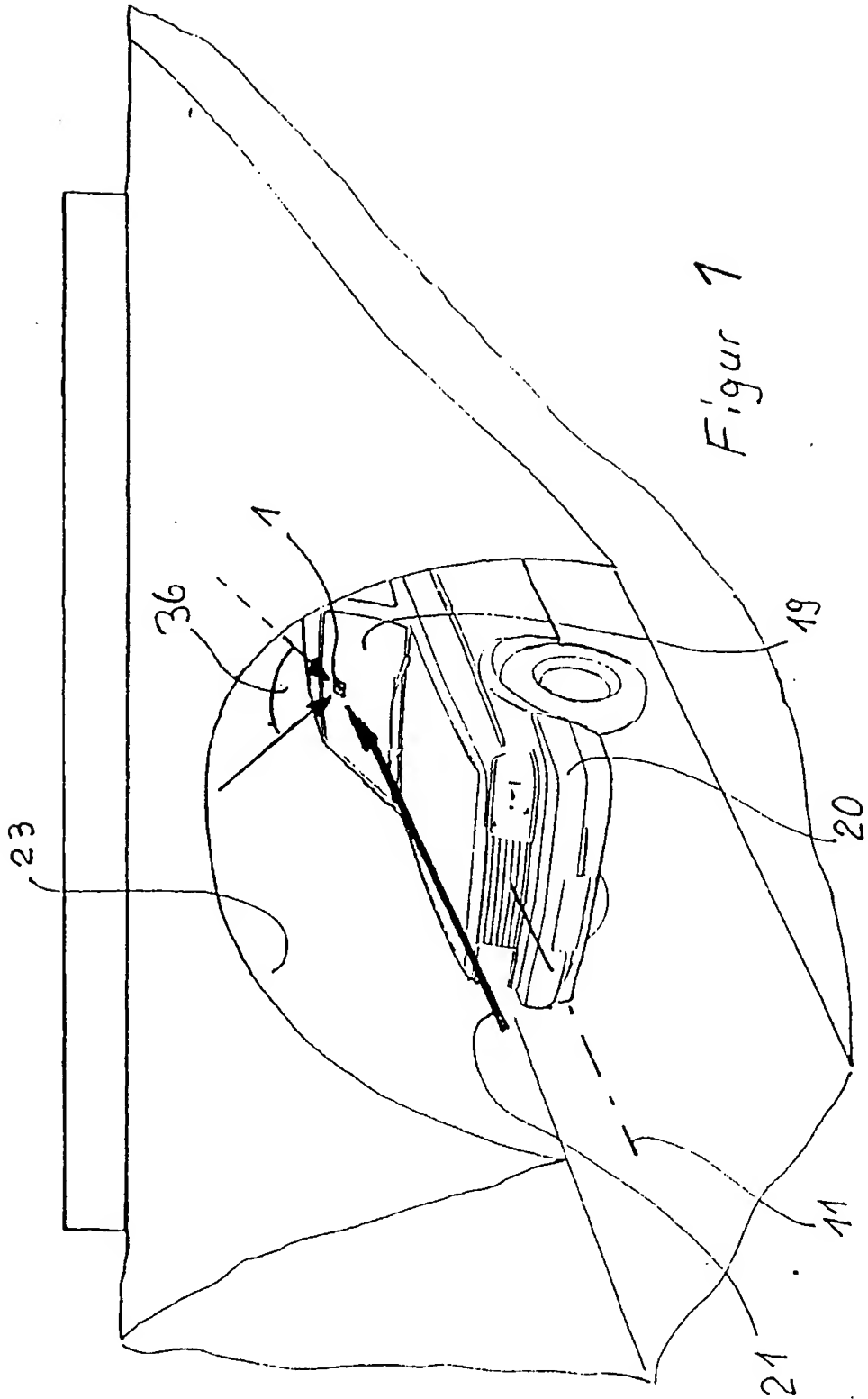
1. Sensoreinrichtung für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei der eine Sammeloptik einem Lichtempfangselement vorgelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammeloptik (3) ein optisches Element (4) vorgelagert ist, dessen der Sammeloptik (3) abgewandte Lichteintrittsfläche (7) in vertikaler Richtung gegenüber der Fahr-

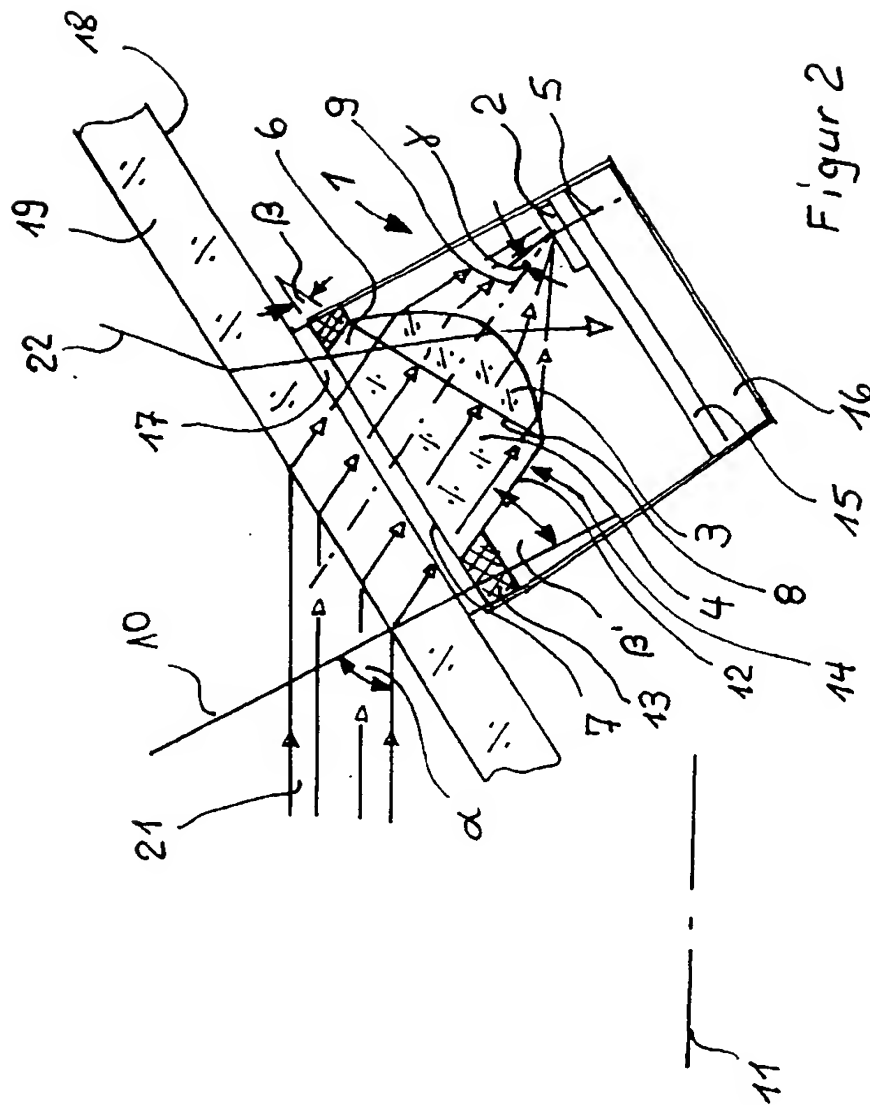
zeuglängsachse (11) und der optischen Achse (9) so geneigt ist, daß ein etwa parallel zu der Fahrzeuglängsachse (11) einfallendes Vorfeldlichtbündel (21) so gebrochen wird, daß es etwa parallel zur optischen Achse (9) der Sammeloptik (3) verläuft und von der Sammeloptik (3) auf das Lichtempfangselement (2) fokussiert wird.

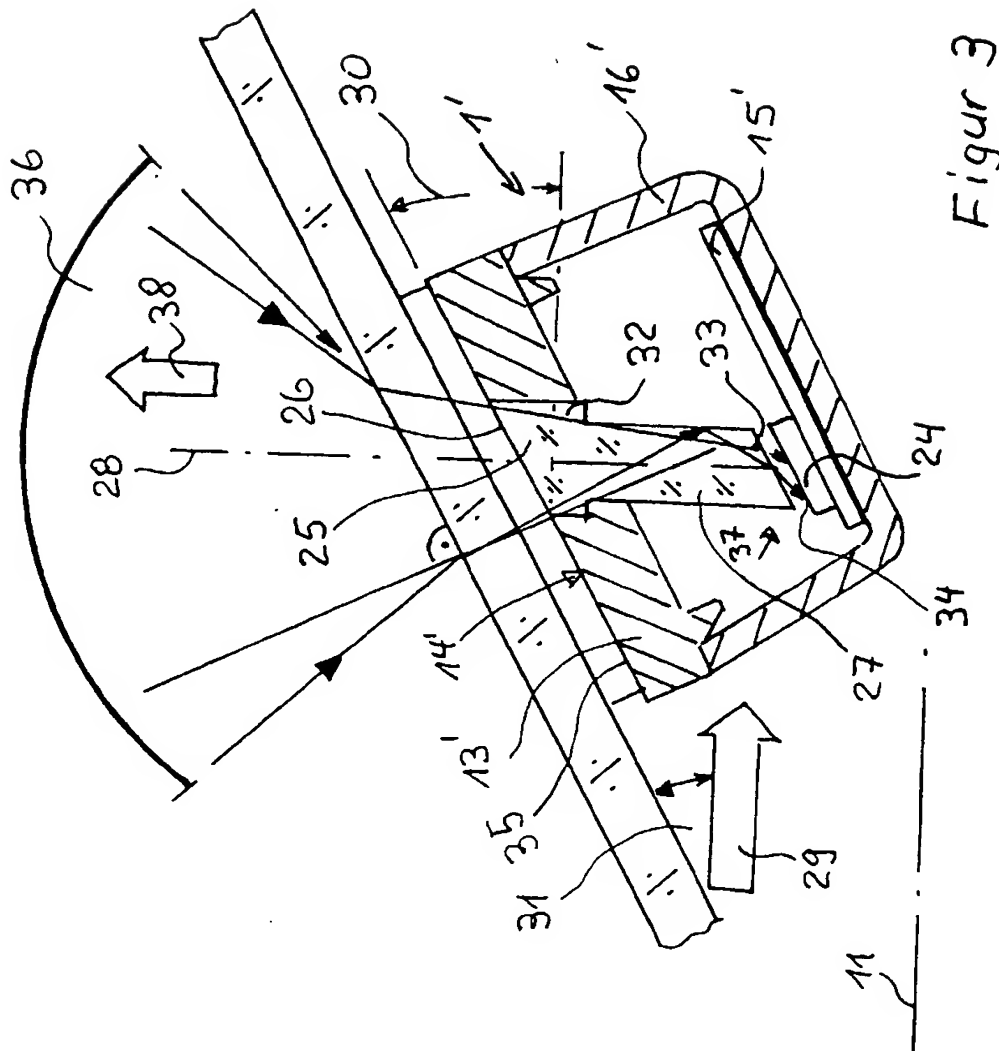
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammeloptik (3) eine optische Achse (9) aufweist, die zu einer senkrecht zum Lichtempfangselement (2) verlaufenden Sensorachse (5) winklig angeordnet ist. 10
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichteintrittsfläche (7) in horizontaler Richtung im wesentlichen senkrecht zur optischen Achse (9) der Sammeloptik (3) und senkrecht zu einer Fahrzeuglängsachse (11) des Fahrzeuges (20) angeordnet ist. 15 20
4. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element (4) als Prismenkörper (6) ausgebildet ist, der die Form eines schräg abgeschnittenen Kreiszylinders aufweist. 25
5. Sensoreinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Prismenkörper (6) an seiner der Lichteintrittsfläche (7) abgewandten Lichtaustrittsfläche (8) mit der Sammeloptik (3) verbunden ist, die als asphärische Sammellinse ausgebildet ist. 30
6. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element (4) an seiner Mantelfläche (12) mit einer Trägerplatte (13, 13') verbunden ist, die ihrerseits mit einem Gehäuse (16, 16') verbindbar ist. 35 40
7. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element (4) mit seiner Lichteintrittsfläche (7) mit einem Kleber (17) von innen gegen die Fahrzeugfrontscheibe (19) eines Fahrzeuges (20) so klebbar ist, daß die Lichteintrittsfläche (7) etwa parallel zur Fahrzeugfrontscheibe (19) verläuft. 45
8. Sensoreinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Brechungsindizes von Fahrzeugfrontscheibe (19), Kleber (17), optischen Element (4) und Sammeloptik (3) nahe beieinander liegen. 50
9. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (1') ein zweites Lichtempfangselement (24) mit einem zweiten vorgelagerten optischen Element

(25) aufweist, wobei das zweite optische Element (25) als Lichtleiter (27) ausgebildet ist und eine zweite Lichteintrittsfläche (26) aufweist, die in einer Ebene mit der Lichteintrittsfläche (7) angeordnet ist, wobei der Lichtleiter (27) so ausgebildet ist, daß ein aus vertikaler Richtung einfallendes Umfeldlichtbündel (36) so gebrochen wird, daß es an der der zweiten Lichteintrittsfläche (26) des Lichtleiters (27) abgewandten zweiten Lichtaustrittsfläche (33) austritt und auf das der zweiten Lichtaustrittsfläche (33) benachbarte zweite Lichtempfangselement (24) leitbar ist.

10. Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei dem von einer Sensoreinrichtung Vorfeldlicht detektiert und von einer elektronischen Schaltung mit von einem Umfeldlichtsensor detektierten Umfeldlicht verglichen und zur Fahrlichtschaltung genutzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Vorfeldlicht als ein etwa paralleles Vorfeldlichtbündel (21) zu einer Fahrzeuglängsachse (11) etwa parallel verlaufend, von einer in vertikaler Richtung geneigten Lichteintrittsfläche (7) einer Sensoreinrichtung (1) gebrochen und über ein optisches Element (4) und eine Sammeloptik (3) auf ein Lichtempfangselement (2) fokussiert und von dem Lichtempfangselement (2) detektiert wird, wobei Licht (22) aus anderen Raumrichtungen am Lichtempfangselement (2) vorbeigeleitet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei ausreichendem Umfeldlicht am Ende der kurzen Dunkelstrecke ein automatisches Einschalten unterbleibt und bei nicht ausreichendem Umfeldlicht das Fahrlicht durch ein Sensorsignal der Sensoreinrichtung (1) eingeschaltet wird.







Figur 3

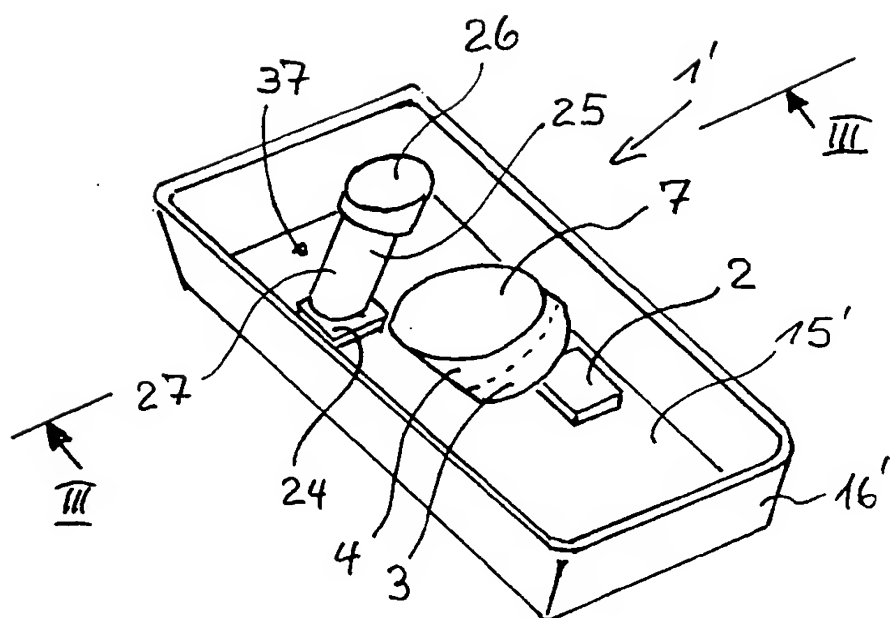
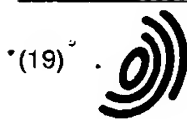


Figure 4



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 857 611 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.⁶: **B60Q 1/14**

(43) Veröffentlichungstag A2:
12.08.1998 Patentblatt 1998/33

(21) Anmeldenummer: 98101969.8

(22) Anmeldetag: 05.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Hella KG Hueck & Co.
59552 Lippstadt (DE)

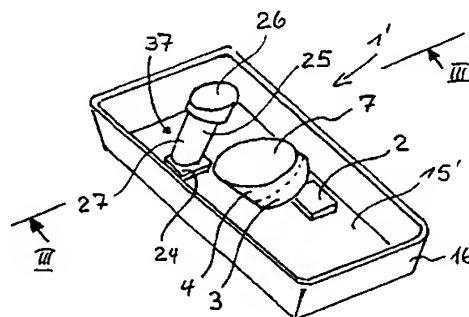
(72) Erfinder:
• Boehlau, Christian
59558 Lippstadt (DE)
• Damasky, Joachim, Dr.
59557 Lippstadt (DE)

(30) Priorität: 06.02.1997 DE 19704415

(54) Sensoreinrichtung für eine automatische Fahrlichtschaltung

(57) Sensoreinrichtung (1) für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei der eine Sammellinse einem Lichtempfangselement (2) vorgelagert ist, wobei der Sammelloptik (3) ein optisches Element (4) vorgelagert ist, dessen der Sammelloptik (3) abgewandte Lichteintrittsfläche (7) in vertikaler Richtung gegenüber der Fahrzeuglängsachse und der optischen Achse (9) so geneigt ist, daß ein etwa parallel zu der Fahrzeuglängsachse einfallendes Vorfeldlichtbündel so gebrochen wird, daß es etwa parallel zur optischen Achse (9) der Sammellinse (3) verläuft und von der Sammellinse (3) auf das Lichtempfangselement (2) fokussiert wird.

Verfahren für eine automatische Fahrlichtschaltung eines Fahrzeuges, bei dem von einer Sensoreinrichtung (1) Vorfeldlicht detektiert und von einer elektronischen Schaltung mit von einem Umfeldlichtsensor detektierten Umfeldlicht verglichen und zur Fahrlichtschaltung genutzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Vorfeldlicht als ein etwa paralleles Vorfeldlichtbündel zu einer Fahrzeuglängsachse etwa parallel verlaufend, von einer in vertikaler Richtung geneigten Lichteintrittsfläche einer Sensoreinrichtung gebrochen und über ein optisches Element (4) und eine Sammelloptik (3) auf ein Lichtempfangselement (2) fokussiert und von dem Lichtempfangselement (2) detektiert wird, wobei Licht aus anderen Raumrichtungen am Lichtempfangselement (2) vorbeigeleitet wird.



Figur 4

EP 0 857 611 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 1969

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 537 003 A (BECHTEL) 16. Juli 1996 * Spalte 15, Zeile 3 - Spalte 16, Zeile 7; Abbildungen 1,2 *	1,9-11	B60Q1/14
A	FR 2 228 367 A (GATTINI & BRUNETTO) 29. November 1974 * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,9-11	
A	US 2 944 188 A (LOHR) 5. Juli 1960 * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,9-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B60Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. April 1999	
		Prüfer ONILLON C.G.A.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 10 1969

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5537003	A	16-07-1996	CA 2127089 A	09-10-1995
FR 2228367	A	29-11-1974	KEINE	
US 2944188	A	05-07-1960	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)